

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. Бекетова

Кафедра електричного транспорту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету «Транспортних систем
та технологій»



(Піка Микола Іванович)
(ПІБ)

2015 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДІАГНОСТИЧНІ КОМПЛЕКСИ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань

0507 «Електротехніка та електромеханіка»

(шифр і повна назва галузі знань)

напрямок підготовки

(шифр і повна назва напр. яму підготовки)

спеціальність 8.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

(шифр і повна назва спеціальності)

(фахові спрямування (для ОКР «бакалавр») або спеціалізації (для ОКР «спеціаліст») або магістерські програми (для ОКР «магістр»))

факультет

«Транспортних систем та технологій»

(повна назва факультету за належністю напрямку / спеціальності)

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма навчальної дисципліни «**Діагностичні комплекси**» для студентів 5 курсу денної форми за спеціальністю – 8.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

Розробники: Єсаулов Сергій Михайлович, доцент кафедри електричного транспорту, к.т.н.

Бабічева Ольга Федорівна, доцент кафедри електричного транспорту, к.т.н.

Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)
«Електричний транспорт» _____

Протокол від « 3 » 02 2015 року № 10

Завідувач випускової кафедри _____ (Далека В.Х.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програма відповідає формі Робочої Програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014р. № 46-01

Методист НМВ _____ (Григоренко С.В.) « 12 » 05 2015р.
(підпис) (ПІБ)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5,5	За вибором студента	Рік (роки) підготовки	
		1-й (5-й)	
		Семестр(и)	
		2-й (10-й)	
Загальна кількість годин – 198	Галузь знань 0507 – Електротехніка та електромеханіка	Лекції*:	
Модулів – 1		34 год.	
		Практичні, семінарські*:	
Змістових модулів (ЗМ) – 2		34 год.	
		Лабораторні*:	
		—	
Тижневих годин для <i>денної форми</i> навчання: аудиторних – 68, самостійної роботи студента – 130	Спеціальність: 8.05070204 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод	Самостійна робота*:	
		130 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		—	
		Вид контролю:	
		залік	
Індивідуальне завдання (ІЗ) —	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – 34,3% до 65,7%.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «**Діагностичні комплекси**» є формування у студентів системи знань, вмінь та практичних навичок використання автоматизованих діагностичних комплексів контролю технічного стану електромеханічного обладнання об'єктів комунального господарства.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «**Діагностичні комплекси**» є:

- контроль діагностичних величин і технологічних параметрів;
- розуміти принципи схемотехніки;
- володіти ручними способами пошуку несправностей в механічному обладнанні різного призначення;
- володіти ручними способами пошуку несправностей в електричних схемах різного призначення;
- володіти організацією та методикою діагностики і пошуку несправностей в гібридних електричних схемах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати* :

- основні положення діагностування технічного стану електромеханічних блоків і пристроїв;
- принципи формування діагностичної інформації про стан обладнання;
- основні характеристики процесів, що використовуються при діагностуванні електромеханічних пристроїв;

вміти :

- складати алгоритми діагностування окремих компонентів і блоків електромеханічного обладнання об'єктів комунального господарства;
- використовувати основні положення технічної діагностики при визначенні технічного стану різних компонентів і блоків електромеханічного устаткування об'єктів комунального господарства;
- ідентифікувати підсумки діагностування.

мати компетентності: при використанні діагностичного обладнання для пошуку несправностей у складних електромеханічних пристроях, спеціалізованого програмного забезпечення типу SinSys, Math Cad, КОМПАС.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ДІАГНОСТИЧНІ КОМПЛЕКСИ

Змістовий модуль 1. *Характеристика обладнання технологічного об'єкту, його діагностичні параметри, вибір і вимір. Пристрої діагностування об'єктів комунального господарства.*

Тема 1. Аналіз багатофункціональних технологічних об'єктів з електрообладнанням різного призначення.

1. Характеристика компонентів електромеханічного обладнання об'єктів комунального господарства.
2. Характеристика електроприводів спеціального устаткування об'єктів комунального господарства.
3. Схеми контролю, керування і сигналізації несправності електромеханічного обладнання.
4. Пошук несправностей в електромеханічному устаткуванні.
5. Принципові електричні схеми електроустаткування.
6. Ручний спосіб пошуку несправностей в електромеханічному обладнанні.

Тема 2. Діагностичні параметри, їх вибір і вимір.

1. Класифікація діагностичних параметрів.
2. Вибір вимірюваних величин і засобу їх контролю.
3. Аналогові величини і пристрої для їх виміру.
4. Пошук несправностей в аналогових пристроях електромеханічного устаткування.
5. Дискретні пристрої електромеханічного устаткування.
6. Параметричні властивості дискретних схем автоматики.
7. Пошук несправностей і діагностика параметрів дискретних пристроїв.

Тема 3. Перетворювачі технологічних параметрів.

1. Електромеханічні датчики-перетворювачі.
2. Гідравлічні і пневматичні перетворювачі.
3. Акустичні датчики.
4. Гальваноманітні перетворювачі Холу і Гауса.
5. Перетворювачі на основі ефекту Баркгаузена.
6. Вихрові, індуктивні перетворювачі.
7. Магнітопружні перетворювачі.
8. Індукційні перетворювачі (віброзаходи).
9. Електрохімічні перетворювачі.
10. Перетворювачі на основі напівпровідникових елементів.
11. Перетворювачі електричних величин.
12. Комплекти перетворювачів технологічних величин.

Тема 4. Дискретні й аналогові компоненти електрообладнання.

1. Суматори.
2. Диференціатори.
3. Помножувачі.
4. Логарифмічні підсилювачі.
5. Спеціальні обчислювальні схеми.
6. Захист аналогових обчислювальних пристроїв від перешкод.

Тема 5. Цифрові компоненти електрообладнання.

1. Система логічних елементів.
2. Цифрові схеми і їх діагностика.

Тема 6. Комбіновані схеми електрообладнання.

1. Склад комбінованого електроустаткування

Змістовий модуль 2. *Проектування технічних засобів для діагностики.***Тема 7. Розробка блок-схем алгоритмів діагностування.**

1. Графічне представлення алгоритмів діагностування.
2. Вибір етапів контролю і діагностування технологічного обладнання.
3. Складання блок-схеми алгоритму контролю і діагностування.

Тема 8. Моделювання компонентів електромеханічного устаткування.

1. Моделювання дискретних електричних пристроїв.
2. Моделювання аналогових пристроїв.
3. Мехатронні системи на транспорті.

Тема 9. Реалізація алгоритмів комплексної діагностики.

1. Підготовка алгоритму контролю параметрів, пошуку несправностей і діагностики.
2. Бінарні системи комплексної діагностики.
3. Кодування несправностей.

Тема 10. Автоматизовані діагностичні пристрої і стаціонарні стенди.

1. Реалізація автономних логічних діагностичних пристроїв.
2. Реалізація стаціонарних пристроїв для комплексної діагностики обладнання.

Тема 11. Проектування технічних засобів для комплексної діагностики.

1. Розрахунок і вибір компонентів для діагностики електромеханічного обладнання.
2. Технічний дизайн діагностичних пристроїв.

Тема 12. Економічний аналіз проектування і реалізації діагностичних комплексів.

1. Визначення економічної ефективності пристрою.
2. Облік тенденцій розвитку техніки для контролю и комплексної діагностики електромеханічного обладнання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр/сем	срс
1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1. ДІАГНОСТИЧНІ КОМПЛЕКСИ					
(семестр 2-й (10-й))					
Змістовий модуль 1. Характеристика електромеханічного обладнання транспортних засобів, його діагностичні параметри, вибір і вимір. Пристрої діагностування об'єктів комунального господарства.					
Тема 1.	17	3	–	3	11
Тема 2.	18	3	–	3	12
Тема 3.	18	3	–	3	12
Тема 4.	18	3	–	3	12
Тема 5.	18	3	–	3	12
Тема 6.	17	3	–	3	11
<i>Разом за ЗМ 1</i>	<i>106</i>	<i>18</i>	<i>–</i>	<i>18</i>	<i>70</i>
Змістовий модуль 2. Проектування технічних засобів для діагностики.					
Тема 7.	16	3	–	3	10
Тема 8.	16	3	–	3	10
Тема 9.	16	3	–	3	10
Тема 10.	16	3	–	3	10
Тема 11.	16	3	–	3	10
Тема 12.	12	1	–	1	10
<i>Разом за ЗМ 2</i>	<i>92</i>	<i>16</i>	<i>–</i>	<i>16</i>	<i>60</i>
Усього годин	198	34	–	34	130

5. Теми семінарських занять

не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин за формою навчання
1	Розрахунок вимірювальної схеми і складання покрокового алгоритму схеми перевірки.	6
2	Розрахунок вимірювальних схем і вибір елементів для їх реалізації.	6
3	Проектування алгоритму контролю і комплексної діагностики електромеханічного обладнання.	6
4	Моделювання функцій несправностей в діагностичному обладнанні і кодування їх.	4
5	Проектування пристроїв ідентифікації кодів несправностей, сповіщення і сигналізації у засобах комплексної діагностики обладнання комунального господарства.	6
6	Проектування пультів пристроїв комплексної діагностики.	6
	Разом	34

7. Теми лабораторних занять

не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин за формою навчання
1	Аналіз багатофункціональних технологічних об'єктів з електрообладнанням різного призначення	10
2	Діагностичні параметри, їх вибір і вимір	11
3	Перетворювачі технологічних параметрів и величин	11
4	Дискретні й аналогові компоненти електрообладнання	11
5	Цифрові компоненти електронного устаткування	11
6	Комбіновані схеми електроустаткування	11
7	Розробка блок-схем алгоритмів діагностування	11
8	Моделювання компонентів електромеханічного устаткування	11
9	Реалізація алгоритмів комплексної діагностики	11
10	Розробка діагностичних блоків і стаціонарних стендів	11
11	Проектування технічних засобів для комплексної діагностики	11
12	Економічний аналіз діагностичного пристрою	10
	Разом	130

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

не передбачено

10. Методи навчання

Теоретичні, розрахункові і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, при виконанні практичних робіт, самостійної роботи з навчальною і технічною літературою.

Вивчення «**Діагностичні комплекси**» базується на знанні циклу загальноосвітніх і загальнонаукових дисциплін, а також на знаннях і вміннях, отриманих студентами в процесі проходження навчальних і виробничих практик.

Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою. Поточний модульний контроль проводиться методом виконання студентами письмових модульних контрольних робіт.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна (100-бальна).

11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Проміжні методи контролю за темами (контрольні роботи, тестові завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. Залік проводиться письмово.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Залік

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота												Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						
T1*	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
8	8	8	9	9	8	8	9	8	9	8	8	100%
50%						50%						

* якщо доцільно, бали можуть призначатися також окремо за темами (T1, T2, ... , T6, T...), що входять до змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90 – 100	відмінно	зараховано	A
82 – 89	добре		B
74 – 81			C
64 – 73	задовільно		D
60 – 63			E
35 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0 – 34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

(навчально-методичні матеріали за дисципліною видані Університетом, зокрема конспекти лекцій, методичні вказівки (рекомендації) тощо)

1. Єсаулов С. М. **Конспект лекцій** з дисципліни «Діагностичні комплекси» (для студентів 5 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 8.07050204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / С. М. Єсаулов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 98 с. (у розробці)
2. **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ для практичних робіт** з дисципліни «Діагностичні комплекси» (для студентів 5 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 8.07050204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»)/ Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 44 с. (у розробці)
3. Моделювання та досліди в середовищі пакету програм SinSys. Практичне керівництво до використання програми SinSys і **виконання розрахунково-графічної та самостійної робіт** для дисциплін «Мікропроцесорні пристрої електротранспорту», «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів», «Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів», «Мікропроцесорні пристрої», «Автоматизація технологічних процесів», «Автоматизація технологічних процесів та установок», «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 62 с.
4. Єсаулов С.М. Пакет навчальних програм SinSYS (синтез систем автоматики) под Windows 98/Me/XP/2000.- Харків: ХНАМГ, 2010 – 2014.

14. Рекомендована література

Базова

(за текстом «Розділу 3 Рекомендована література» з Програми навчальної дисципліни)

1. Єсаулов С. М. Конспект лекцій з дисципліни «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4 – 5 курсів всіх форм навчання за напрямом підготовки 6.070502 – «Електромеханіка») / С. М. Єсаулов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 98 с.
2. Павлович С.Н., Фираго Б.И. Ремонт и обслуживание электрооборудования. – Санкт-Петербург: Высшая школа, 2009.– 248 с.
3. Михеев Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования.– М.: Додэка ХХІ, 2008.– 304 с.
4. Аринин И.Н. Диагностирование технического состояния автомобилей. –М.: За Рулем, 2004.– 138 с.

Допоміжна

(підручники, навчальні посібники, курси лекцій, довідники та інші корисні студенту видання)

1. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ для практичних і курсової робіт з дисципліни «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4 – 5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.070502 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 44 с.
2. Моделювання та досліди в середовищі пакету програм SinSys. Практичне керівництво до використання програми SinSys і виконання розрахунково-графічної та самостійної робіт для дисциплін «Мікропроцесорні пристрої електротранспорту», «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів», «Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів», «Мікропроцесорні пристрої», «Автоматизація технологічних процесів», «Автоматизація технологічних процесів та установок», «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 62 с.
3. Єсаулов С.М. Пакет навчальних програм SinSYS (синтез систем автоматики) под Windows 98/Me/XP/2000.- Харків: ХНАМГ, 2010 – 2012.
4. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Х.: ХНАМГ, 2009. - 286 с.
5. Diagnos к пакету программ SinSys ч.5 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=8P6Kmyp4gUE>

15. Інформаційні ресурси

(фахово орієнтовані інтернет-сайти та електронні бібліотеки, електронні версії літератури рекомендованої вище у «Розділі 14» тощо)

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>